

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-96529

(43)公開日 平成6年(1994)4月8日

(51)Int.Cl.⁵ 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所
G 11 B 20/14 3 2 1 Z 8322-5D
7/00 R 9195-5D
20/10 3 2 1 E 7923-5D

審査請求 未請求 請求項の数 6(全 10 頁)

(21)出願番号 特願平4-269086

(22)出願日 平成4年(1992)9月14日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 稲川 純

神奈川県川崎市幸区堀川町580番1号 東

芝半導体システム技術センター内

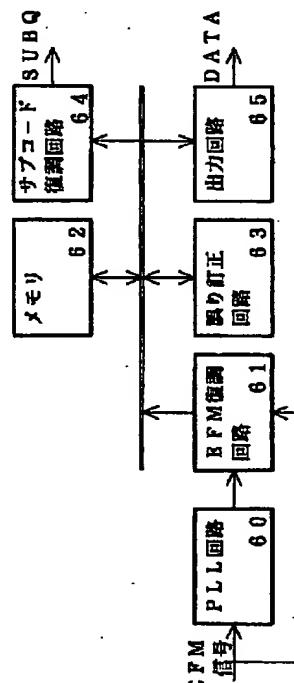
(74)代理人 弁理士 竹村 壽

(54)【発明の名称】 ディスク再生装置及びその信号処理回路

(57)【要約】

【目的】 サブコードデータを再生データに同期させ、これにより、例えば、ディスクを再生中に外乱などによりトラック飛びが発生した場合でもディスクに記録された情報データを連続的に正確に再生するディスク再生装置を提供する。

【構成】 本発明は、システム基準クロックにサブコードデータを同期させることにより、再生データとこのサブコードデータを同期させることを特徴としている。E FM信号は、E FM信号復調回路61により復調され、メモリ62に書き込まれる。この書き込みは、再生系のPLLクロックに同期して行い、読み出しが、水晶系のシステム基準クロックに同期して行う。サブコード復調回路64は、サブコードデータをメモリ62から読み出し、サブコードの復調処理を行う。したがって、サブコードデータと再生出力データは同期する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報データが記録されているディスクからその情報データを再生データ及びサブコードデータとして読取る手段と、

前記情報データを読取る手段から読取られた前記再生データ及び前記サブコードデータを2値化してE FM信号を生成する手段と、

前記E FM信号に同期した再生クロックを生成するクロック再生手段と、

前記E FM信号を復調する手段と、

E FM復調された前記サブコードデータと前記再生データを前記再生クロックに同期してメモリに書込む手段と、

外部から供給されるシステム基準クロックに同期して前記メモリから前記サブコードデータ及び前記再生データを読出す手段とを備えていることを特徴とするディスク再生装置。

【請求項2】 情報データが記録されているディスクから再生データ及びサブコードデータを読取る光学式ピックアップ素子と、

前記再生データ及びサブコードデータを2値化しE FM信号を生成するE FM信号生成回路と、

前記E FM信号に同期した再生クロックを生成するPLL回路と、

前記E FM信号の同期信号を前記再生クロックにより分離するE FM復調回路と、

E FM復調されたサブコードデータと再生データを前記再生クロックに同期して書込み、システム基準クロックに同期して前記サブコードデータと再生データとを読出すメモリとを備えていることを特徴とするディスク再生装置。

【請求項3】 情報データが記録されているディスクから、光学式ピックアップ素子により、その情報データを再生データ及びサブコードデータとして読取る手段と、前記情報データを読取る手段から読取られている前記再生データ及び前記サブコードデータを2値化してE FM信号を生成する手段と、

前記E FM信号に同期した再生クロックを生成するクロック再生手段と、

前記E FM信号の同期信号を前記再生クロックにより分離し、このE FM信号を復調する手段と、

前記サブコードデータをシステム基準クロックに同期させることにより、前記サブコードデータと前記再生データとを同期させる手段と、

前記サブコードデータを基にして、前記ピックアップ素子がトラック飛びを起こしたことを検出し、この検出結果に基づいて前記ピックアップ素子を元のトラックに戻す制御手段と、

前記ピックアップ素子がトラック飛びを起こしてから前記制御手段により元のトラックに戻るまでに要する時間

内に再生されるデータ量以上の記憶容量を有するバッファメモリ手段と、

前記ディスクからの前記再生データを所定の転送速度で再生する再生手段と、

前記再生データをサブコードブロックを1単位とするブロック単位に前記バッファメモリ手段へ書込み、前記バッファメモリ手段に書込まれたブロック単位の前記再生データを前記転送速度同じかそれより遅い一定の速度で読出すバッファメモリ制御手段と、

前記バッファメモリ手段に記憶されているデータ量が常に所定のデータ量を維持できるように書込みアドレスと読出しアドレスとの差を計算し、その計算結果によりディスクの再生速度を制御する再生速度制御手段とを備えていることを特徴とするディスク再生装置。

【請求項4】 前記サブコードデータと前記再生データとを同期させる手段として誤り訂正インターリーブ用メモリを用い、前記サブコードデータをこのメモリに前記再生クロックに同期したタイミングで書込み、前記システム基準クロックに同期したタイミングでこのサブコードデータを読出すことにより、このサブコードデータを前記再生データに同期させることを特徴とする請求項3に記載のディスク再生装置。

【請求項5】 前記サブコードデータ読出しは、C1系列の誤り訂正処理時に行なうことを特徴とする請求項4に記載のディスク再生装置。

【請求項6】 読取られた再生データとサブコードデータとを2値化して得られているE FM信号に同期した再生クロックを生成するクロック再生手段と、

前記E FM信号を復調する手段と、

E FM復調された前記サブコードデータと前記再生データを前記再生クロックに同期してメモリに書込む手段と、

外部から供給されるシステム基準クロックに同期して前記メモリから前記サブコードデータ及び前記再生データを読出す手段とを備えていることを特徴とする信号処理回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、CD（コンパクトディスク）等の光学的ディスク再生装置に係り、とくに、サブコードの時間情報に基づいて目的とする再生出力データをサーチした場合、常に同一の再生出力データを得ることができる再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 現在、音響機器の分野では、高密度で忠実度の高い記録再生を行うために、オーディオ信号をPCM (Pulse Code Modulation)技術によりデジタル化信号に変換して、例えば、ディスクや磁気テープなどの記録媒体に記録し、これを再生するデジタル記録再生システムが知られている。とくに直径12cmのディスクに

デジタル化データに対応したビット列を形成し、これを光学式に読取るCDが最も普及している。この様なディスク再生装置は、半導体レーザや光電変換素子などを内蔵した光学式ピックアップ素子をディスクの内周側から外周側に向けてリニアトラッキングに移動させるとともに、CDを線速度一定 (CLV: Constant Linear Velocity) に回転させることによってCDに記録されたデータの読み取りを行う。このCDには、アナログオーディオ信号を8ビットでPCM化してなるデジタルデータ（主情報データ）が記憶されている。デジタルデータは、8ビットを1シンボルとする24シンボルを1フレームとし、このフレームが繰り返される形でデータが記憶される。このディスクでは、エラー訂正符号としてクロスインターリーブ・リードソロモン (CIRC) 符号を用いる。24シンボルのデジタルデータは、スクランブル部を介してC2系列パリティ生成回路に供給されて4シンボルのC2系列誤り訂正用のパリティデータQが生成される。

【0003】このデジタルデータとパリティデータQがインターリーブ回路を経てC1系列パリティ生成回路に供給されて4シンボルのC1系列誤り訂正用パリティデータPが生成される。24シンボルのデジタルデータと4シンボルのパリティデータP、Qよりなる32シンボルのデータは、1フレーム遅延回路を経てから8ビットのサブコードデータが付加される。サブコードデータ及び32シンボルのデータはEFM (Eight to Fourteen Modulation) 変調が施される。その変調された14ビットの各シンボル間に3ビットのマージンビットが付加され、さらに、先頭に24ビットのフレーム周期信号が付加される。このようにして588ビットのデータが1フレームとしてディスクに記録される。この場合、ビットクロックが4.32MHzであるので、1フレーム当たり $136\mu\text{sec}$ (7.35KHz) でディスクに記録される。サブコードデータは、98フレームで1サブコードフレーム当り75Hz (13.3ms) でディスクに記録される。

【0004】ディスク再生装置は、コンパクトディスクから読み取ったデジタル化データを、このデータから同期信号を分離した後EFM復調し、パリティデータP、Qを含む32シンボルのワード成分とサブコードデータ成分とに分離する。そしてワード成分に対してパリティデータPに基づいてC1系列誤り訂正処理を行う。24シンボルのデジタルデータ及び4シンボルのパリティデータQはデインターリーブ処理を施した後、パリティデータQに基づいてC2系列誤り訂正処理を行う。そして、24シンボルのデジタルデータは、D/A (Digital to Analogue) 変換回路及びアナログ信号処理回路に供給されて音響信号に再生される。ところで、ディスクを再生中に外部から加えられる振動や衝撃などにより、光学式

ピックアップ素子が、現在トレースしているトラックから別のトラックに飛ばされる、いわゆるトラック飛びが発生することがある。このような場合、サブコードデータに含まれる時間情報を利用して、ピックアップを元のトラックに戻し、再生動作を継続させるようにするが、ピックアップが元のトラックに戻り再生を再開するまでの時間は再生が一時中断してしまう。

【0005】したがって、再生の中断を防ぐために、ピックアップがもとのトラックに戻るために要する時間内に再生されるデータ量以上の記憶容量を有するバッファメモリを使用し、バッファメモリが一杯になるまでは、ディスクを所定の速度よりも高速に再生し、常にバッファメモリには所定のデータ量が確保されるようにディスク再生速度を制御する。再生データのバッファメモリへの書き込みは、ディスクの再生速度に応じて順次書き込まれ、バッファメモリからの読み出しが、所定の速度で順次読みだされる。書き込みアドレスは、読み出しアドレスよりも常に先行し、それらのアドレス差に相当する再生データ容量が、トラック飛びが発生した場合のバッファとなる。トラック飛びの検出は、サブコードQチャンネルの時間情報により行う。サブコードQチャンネルにはディスクの絶対時間が連続的に記録されており、この不連続を検出したときトラック飛びと判定する。サブコードは、98フレームで1ブロックを構成する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】図5に示すように、絶対時間 (N-1) のサブコードブロックを再生後、トラック飛びを検出した場合、トラック飛び直前のサブコードブロック (N-1) の最後のデータ (a) の書き込みアドレス (WA) を記録する。そして、つぎに絶対時間 (N) のサブコードブロックをサーチし、最初のデータ (b) の書き込みアドレスを (WA+1) として書き込みを再開する。このようにバッファメモリに書き込まれた再生データを所定の速度で順次読み出すことにより、トラック飛びが発生した場合でも、再生データを中断することなく連続的に再生データを出力することが必要である。従来のディスク再生装置では、ディスクをディスクモータにより駆動し、光学式ピックアップによってディスクに記録されたデータが読み取られ、読み取られたデータはRF回路に供給される。RF回路は、光学式ピックアップの出力からフォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号を抽出し、サーボ制御回路に供給するとともに再生信号を2値化し、EFM信号として信号処理回路に供給する。信号処理回路は、EFM復調、サブコード復調、誤り訂正処理などを行い、その出力であるDATA信号をバッファメモリ制御回路に供給する。

【0007】バッファメモリ制御回路は、DATA信号のバッファメモリへの書き込み及び読み出しを制御する。バッファメモリから読み出されたDATA信号は、バッファメモリ制御回路を介してデジタル/アナログコンバ

タ (D A C) へ供給される。D A Cの出力は、ローパスフィルタ (L P F) へ供給され、L P Fの出力が再生オーディオ出力A O U T信号となる。従来の信号処理回路は、例えば、図8に示される。R F回路からのE F M信号は、P L L回路6 0ついでE F M復調回路6 1へ入力する。P L L回路6 0によりE F M信号を読取るためのE F M信号に同期したP L Lクロック (再生クロック) が生成されてこのE F M復調回路6 1へ供給される。一方、復調されたE F M信号のサブコードデータ (S U B Q) は、サブコード復調回路6 4へ供給され、そこで復調処理を行ってシステムコントローラ1 1へ出力される (図2参照)。前記P L Lクロックは、サブコード復調回路6 4へも供給されているので、サブコードデータはこの再生クロックに同期して出力される。

【0008】この様にサブコードデータは、ディスクモータの回転に同期した再生クロックに同期して出力されるので、水晶発振器などの生成するシステム基準クロックに同期して出力される再生データとの間にはジッタがある。したがって、例えば、前述のようにトラック飛びが発生し、サブコードブロック (N) をサーチした場合でも、ジッタ分のずれが発生する。図5のデータaは、図7に示すようにサーチ後は、データa'あるいはデータa"にずれることがある。例えばジッタ吸収能力が土6フレームの場合、最大12フレームのジッタが発生することになり、バッファメモリへの書込みに不連続が発生する。したがってそれを読出しても連続的に再生データを出力できないという問題があった。本発明は、このような事情によって成されたものであり、サブコードデータを再生データに同期させ、これによって、例えば、ディスクを再生中に外乱などによりトラック飛びが発生した場合でもディスクに記録された情報データを連続的に正確に再生するディスク再生装置を提供することを目的にしている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、システム基準クロックにサブコードデータを同期させることにより再生データとこのサブコードデータを同期させることを特徴としている。すなわち、本発明のディスク再生装置は、情報データが記録されているディスクからその情報データを再生データ及びサブコードデータとして読取る手段と、前記情報データを読取る手段から読取られた前記再生データ及び前記サブコードデータを2値化してE F M信号を生成する手段と、前記E F M信号に同期した再生クロックを生成するクロック再生手段と、前記E F M信号の同期信号を前記再生クロックにより分離し、このE F M信号を復調する手段と、E F M復調された前記サブコードデータと前記再生データを前記再生クロックに同期してメモリに書込む手段と、外部から供給されるシステム基準クロックに同期して前記メモリから前記サブコードデータ及び前記再生データを読出す手段とを備

えていることを第1の特徴としている。

【0010】また、情報データが記録されているディスクから再生データ及びサブコードデータを読取る光学式ピックアップ素子と、前記再生データ及びサブコードデータを2値化しE F M信号を生成するE F M信号生成回路と、前記E F M信号に同期した再生クロックを生成するP L L回路と、前記E F M信号の同期信号を前記再生クロックにより分離するE F M復調回路と、E F M復調されたサブコードデータと再生データを前記再生クロックに同期して書込み、システム基準クロックに同期して前記サブコードデータと再生データとを読出すメモリとを備えていることを第2の特徴としている。

【0011】さらに、情報データが記録されているディスクから光学式ピックアップ素子により、その情報データを再生データ及びサブコードデータとして読取る手段と、前記情報データを読取る手段から読取られた前記再生データ及び前記サブコードデータを2値化してE F M信号を生成する手段と、前記E F M信号に同期した再生クロックを生成するクロック再生手段と、前記E F M信号の同期信号を前記再生クロックにより分離し、このE F M信号を復調する手段と、前記サブコードデータをシステム基準クロックに同期させることにより、前記サブコードデータと前記再生データとを同期させる手段と、前記サブコードデータを基にして、前記ピックアップ素子がトラック飛びを起こしたことを検出し、この検出結果に基づいて前記ピックアップ素子を元のトラックに戻す制御手段と、前記ピックアップ素子がトラック飛びを起こしてから前記制御手段により元のトラックに戻るまでに要する時間内に再生されるデータ量以上の記憶容量を有するバッファメモリ手段と、前記ディスクからの前記再生データを所定の転送速度で再生する再生手段と、前記再生データをサブコードブロックを1単位とするブロック単位に前記バッファメモリ手段へ書込み、前記バッファメモリ手段に書込まれたブロック単位の前記再生データを前記転送速度同じかそれより遅い一定の速度で読出すバッファメモリ制御手段と、前記バッファメモリ手段に記憶されているデータ量が常に所定のデータ量を維持できるように書込みアドレスと読出しアドレスとの差を計算し、その計算結果によりディスクの再生速度を制御する再生速度制御手段とを備えていることを第3の特徴としている。

【0012】前記サブコードデータと前記再生データとを同期させる手段として誤り訂正インターリーブ用メモリを用い、前記サブコードデータをこのメモリに前記再生クロックに同期したタイミングで書込み、前記システム基準クロックに同期したタイミングでこのサブコードデータを読出することにより、このサブコードデータを前記再生データに同期させることができる。また、前記サブコードデータ読出しは、C1系列の誤り訂正処理時に行うことができる。本発明の信号処理回路は、読取られ

た再生データとサブコードデータとを2値化して得られるE FM信号に同期した再生クロックを生成するクロック再生手段と、前記E FM信号の同期信号を前記再生クロックにより分離し、このE FM信号を復調する手段と、E FM復調された前記サブコードデータと前記再生データを前記再生クロックに同期してメモリに書込む手段と、外部から供給されるシステム基準クロックに同期して前記メモリから前記サブコードデータ及び前記再生データを読出す手段とを備えていることを特徴としている。

【0013】

【作用】サブコードデータは、システム基準クロックに同期することによって再生データと同期しているため、例えば、絶対時間(N)のサブコードデータをサーチした場合、再生データは常に同じデータとなる。したがって、サブコードのブロック単位に再生データをバッファメモリ手段に書込み、それを順次読出すことにより連続的に再生出力を得ることができる。

【0014】

【実施例】以下、図1乃至図6を参照して本発明の実施例を説明する。図2は、この実施例のディスク再生装置のブロック図である。図において、CDなどのディスク1は、ディスクモータ2により駆動され回転している。この回転しているディスク1から光学式ピックアップ素子(PU)3によって記録されたデータが読み取られ、読み取られたデータはE FM信号生成回路(以下、RF回路という)4に供給される。RF回路4は、光学式ピックアップ素子の出力からフォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号を抽出し、サーボ制御回路5に供給するとともに再生信号を2値化し、E FM信号として、例えば、デコーダなどの信号処理回路6に供給する。サーボ制御回路5は、フォーカスエラー信号が零になるように光学式ピックアップ素子3の光学系のフォーカス制御を行なうフォーカスサーボ回路、トラッキングエラー信号が零になるように光学式ピックアップ素子3の光学系のトラッキング制御を行なうトラッキングサーボ回路、ディスク1を所定の回転速度で回転駆動させるスピンドルモータのようなディスクモータ2を制御するスピンドルサーボ回路、システムコントローラにより指定されるディスク1の目的トラック位置に光学式ピックアップ素子を移動させるスレッドサーボ制御回路などから構成されている。

【0015】信号処理回路6は、E FM信号の読み取りクロック生成、E FM復調、サブコード復調、誤り訂正処理などを行い、その出力DATA信号をバッファメモリ制御回路7に供給する。バッファメモリ制御回路7は、DATA信号のバッファメモリ8への書込み及び読み出しを制御する。バッファメモリ8から読み出されたDATA信号は、バッファメモリ制御回路7を介してD AC9へ供給される。D AC9の出力は、LPF10へ供給さ

れ、LPF10の出力が再生オーディオ出力A OUT信号となる。図1の信号処理回路6の詳細を示すブロック図を参照して信号処理回路6を説明する。RF回路から供給されたE FM信号は、PLL回路及びE FM復調回路61へ入力する。PLL回路60によりE FM信号を読み取るためのE FM信号に同期したPLLクロックが生成されてE FM復調回路61へ供給される。また、E FM信号はE FM復調回路61により同期信号と分離された後、E FM復調回路61によりE FM復調され、1フレームあたりサブコードデータ1シンボル、パリティデータを含むデータ32シンボル、計33シンボルのデータとしてメモリ62に書込まれる。メモリ62はジッタ吸収用メモリ及び誤り訂正のインターリーブ用メモリとして用いられる。

【0016】メモリ62への書込みは、再生系のPLLクロックに同期して行い、読み出しあは水晶系のシステム基準クロックに同期して行うことにより、ディスクモータ2による時間軸ジッタ成分を吸収することができる。メモリ62の出力は誤り訂正回路63に供給され、C1、C2系列の誤り訂正処理が施される。そして誤り訂正処理の終了したデータは、再びメモリ62から読み出され、出力回路65へ供給される。出力回路65では誤り訂正回路63において訂正不能のデータがあった場合は、平均値補正処理、ミューティングなどの処理を行なってからDATA信号として出力する。図3を参照してメモリ62を説明する。この図は、メモリ62内の状態を示すメモリマップを表わしており、行がサブコードシンボル(SUB)を含めた33シンボルを有するシンボルアドレスを表わし、列が98フレームからなるフレームアドレスを表わしている。フレームアドレスは、誤り訂正インターリーブ用とジッタ吸収用とに別れている。この信号処理回路6に含まれるメモリ62は、次の4つの処理を行う。

【0017】(1) E FM復調されたサブコードシンボル及び32シンボルのデータの書込み処理(この処理をWと表示する)。(2) サブコードシンボルの読み出し及びC1系列誤り訂正処理のためのC1系列シンボルの読み出し/書込み処理(この処理をC1と表示する)。

(3) C2系列誤り訂正処理のためのC2系列シンボルの読み出し/書込み処理(この処理をC2と表示する)。

(4) 出力回路へ出力するための読み出し処理(この処理をRと表示する)。ここで、(1)の書込み処理のみが再生系の前記PLLクロックに同期したタイミングでメモリに書込まれる。これ以外の読み出し/書込み処理は、水晶系のシステム基準クロックで行われる。したがって、サブコードシンボル及び32シンボルのデータシンボルのジッタがメモリによって吸収されることになる。また、この例ではサブコードシンボルの読み出しをC1系列の誤り訂正処理時に実行しているが、ジッタが吸収されるならどんなタイミングで行なうことも可能である。

しかし、C1 系列の誤り訂正処理時にサブコードシンボルの読み出し処理を行うのが最も効率的である。

【0018】また、サブコード復調回路64は、メモリ62からジッタ成分の吸収されたサブコードデータを読みだし、サブコードの復調処理を行い、図2に示すシステムコントローラ11へ出力する。サブコードデータは1フレームに1シンボル(8ビット:P、Q、R、S、T、U、V、Wチャンネル)含まれており、98フレームで1ブロックを構成している。ブロックの先頭にはS0、S1の同期パターンが2シンボル分あり、残り96シンボル分がサブコードのデータとなる。サブコード8ビットのうちQチャンネルには次のような情報が記録されている。即ちディスクのリードインエリア(半径23~25mm)には、ディスクに記録されている曲の数やそれらの開始時刻を表すTOC(Table of Contents)情報、またディスクのプログラムエリア(半径25~58mm)にはディスクに記録されている曲番号、インデックス、曲内経過時間、絶対時間情報等が記録されている。図2に示すシステムコントローラ11は、サブコードQチャンネルから得られる上記時間情報を基に目的とする曲をサーチすべく、サーボ制御回路5へ制御信号を供給し、ピックアップ3の位置を制御する。

【0019】以上のようにサブコードシンボルは、メモリ62によって書き込み処理が行われるので、ジッタがメモリ62に吸収される。したがって、サブコードデータと再生出力データは同期することになるので、サブコードQチャンネルの時間情報に基づいて目的とする再生出力データをサーチした場合、常に同一の再生出力データを得ることができる。この様な本発明のディスク再生装置を、例えば、以下のようにトラック飛びが発生し再び元のトラックに戻り再生を再開する場合に用いても、データの連続性を失わずに適用することができる。この再生装置において、ディスクに形成されたトラックを光学式ピックアップがトレースしてデータの読み取りを行う場合に外部から加えられる振動などにより光学式ピックアップ内に設けられているピックアップ素子としての対物レンズが現在トレースしているトラックから別のトラックに飛ばされる、いわゆる、トラック飛びが生ずることがある。

【0020】システムコントローラ11がサブコードQチャンネルの絶対コードの連続性をチェックし、不連続を検出した場合は、トラック飛びと判断する。例えば、絶対時間(N-1)まで正しく再生した後、絶対時間(N)再生中に振動などの外乱により絶対時間(X-1)へトラック飛びをしたとすると、システムコントローラ11は絶対時間(X)を再生後にトラック飛びを検出し、絶対時間(N-1)をサーチし、ピックアップ3を元のトラックに戻すようにサーボ制御回路5へ制御信号を供給する。そして絶対時間(N-1)を再生後、元のトラックに戻ったことを検出する。上記のようにトラ

ック飛びが発生した場合、それが所定の速度で再生されるとピックアップ3が元のトラックに戻るまでの時間、再生が一時中断してしまう。したがって、ピックアップ3が元のトラックに戻るまでに要する時間に再生されるデータ量以上の記憶容量を有するバッファメモリ8をこのシステムのバッファメモリとして使用し、このバッファメモリ8が一杯になるまでは、所定の再生速度よりは高速で再生する。バッファメモリ制御回路7は、ディスクの再生速度に応じて順次DATA信号をバッファメモリ8へ書き込み、また、一定の速度でDATA信号を順次読みだし、DAC9へ供給する。

【0021】書き込みアドレスは、読みだしアドレスよりも常に先行し、書き込みアドレスと読み出しアドレスの差に相当する再生データ量が、トラック飛びが発生した場合のバッファとなる。バッファメモリ制御回路7は、書き込みアドレスと読み出しアドレスの差を計算し、システムコントローラ11は、その計算結果を基に、常にバッファメモリ8のバッファ量が所定量確保されるようにディスクの再生速度を制御する。図4にバッファメモリ制御回路により制御されたバッファメモリ8のアドレスの状態を示す。縦軸にメモリアアドレス、横軸に時刻を示す。読み出しアドレスは常に一定の速度で進む。最初バッファが空なのでディスクは一定の速度よりも高速で再生される。したがって書き込みアドレスも読み出しアドレスよりも速く進む。時刻T0でバッファが満杯になり、ディスク再生速度は前記一定の速度に戻る。時刻T1でトラック飛びが発生し、有効なデータの書き込みが中断する。サブコードQチャンネルの時間情報に基づき、時刻T2で元のトラックに戻り再生を開始する。このときバッファがほとんど空になったため、ディスクは再び前記一定の速度よりも高速で再生され、時刻T3でバッファが満杯となる。

【0022】バッファメモリ制御回路7は、前述のようにトラック飛びが発生した場合、正しく再生された絶対時間(N-1)のブロックの再生データの最後データ(a)の書き込みアドレス(WA)を記憶し、システムコントローラ11により元のトラックに戻り、絶対時間(N)のブロックが再生されると、最初のデータ(b)の書き込みアドレス(WA+1)から書き込みを再開する。図5にトラック飛びが発生したときのサブコードQチャンネルと再生データの関係を示す。図に示したように、トラック飛び発生前の絶対時間(N-1)の最後のデータ(a)と、トラック飛び発生後、元のトラックに戻り再生を再開した時の絶対時間(N)の最初のデータ(b)の書き込みアドレスは連続している。したがって、これらのデータを順次読み出すことにより、AOUT信号を連続的に出力できる。ディスク再生装置は、回路基板に各種の集積回路が組込まれている半導体チップやその他の部品を取付けて構成するシステムであり、例えば、本発明においては、半導体チップSには、信号処理回路

が組込まれている（図2参照）。信号処理回路とシステムコントローラ（マイコン）とは同じ半導体チップに組込むことも可能である。

【0023】図6に半導体チップSに組込まれた信号処理回路の構成回路の同期について説明する。この信号処理回路において、図1に示すように、PLL回路60によりEFM信号に同期したPLLクロックが生成され、これがEFM復調回路61へ供給される。EFM信号はEFM復調回路61により同期信号と分離された後、EFM復調回路61によりEFM復調され、メモリ62に書き込まれる。メモリ62はジッタ吸収用メモリ及び誤り訂正のインターリーブ用メモリとして用いられる。メモリ62への書き込みは、再生系のPLLクロックに同期して行い、読み出しへは水晶系のシステム基準クロックに同期して行う。メモリ62の出力は、誤り訂正回路63に供給される。誤り訂正処理の終了したデータは、再びメモリ62から読み出され、システム基準クロックに同期して出力回路65へ供給され、ここからDATA信号として出力する。この信号処理回路を構成するメモリ62、誤り訂正回路63、サブコード復調回路64および出力回路65は、それぞれ上記のシステム基準クロックに同期して信号処理を行う。そして、このシステム基準クロックは、水晶を発振させるクロック発振器により生成され、各回路に供給される。クロック発振器は、半導体チップとは別体で回路基板に取付けられる。

【0024】

【発明の効果】以上のように、本発明はサブコードデータと再生データが同期しているので、サブコードQチャンネルの時間情報に基づいて、目的とする再生出力データをサーチした場合に常に同一の再生出力データを得ることができる。したがって、例えば、トラック飛びが発生して再び元のトラックに戻り再生を再開しても、データの連続性が失われない。さらにバッファメモリ手段には常に所定量のバッファ量が確保されており、振動などの外乱によりトラック飛びが発生した場合でも前記バッ

アメモリから再生データを読み出している間に、サブコードQチャンネルを利用して元のトラックに戻ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の信号処理回路のブロック図。

【図2】本発明のディスク再生装置のブロック図。

【図3】図1のメモリのメモリマップ図。

【図4】バッファメモリのアドレス状態図。

【図5】本発明のサブコードQチャンネルと再生データの関係を示す説明図。

【図6】本発明のクロック発振器が生成するシステム基準クロックとこれと同期する回路との関係を示す説明図。

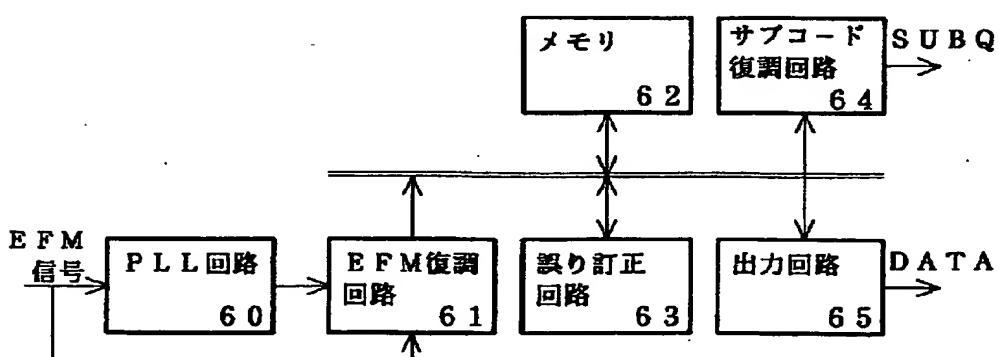
【図7】従来例のサブコードQチャンネルと再生データの関係を示す説明図。

【図8】従来例の信号処理回路のブロック図。

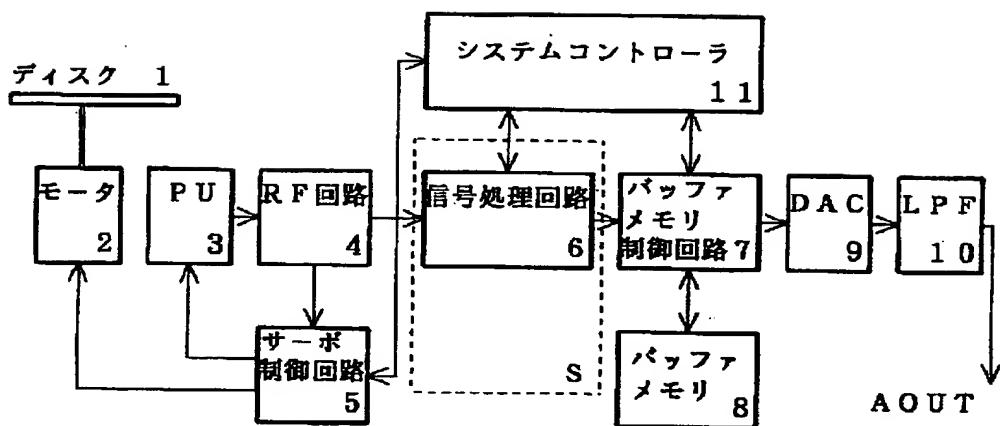
【符号の説明】

1	ディスク
2	ディスクモータ
3	光学式ピックアップ素子
4	R F回路
5	サーボ制御回路
6	信号処理回路
7	バッファメモリ制御回路
8	バッファメモリ
9	デジタル／アナログコンバータ (D A C)
10	ローパスフィルタ (L P F)
11	システムコントローラ
60	PLL回路
61	EFM復調回路
62	メモリ
63	誤り訂正回路
64	サブコード復調回路
65	復調回路

【図1】



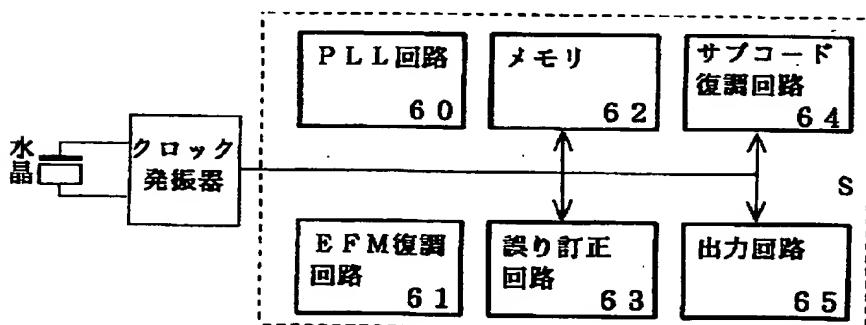
【図2】



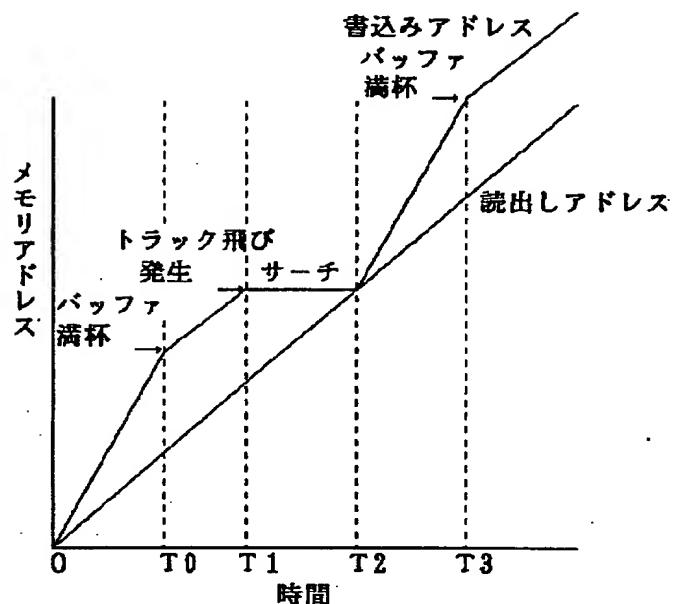
【図3】



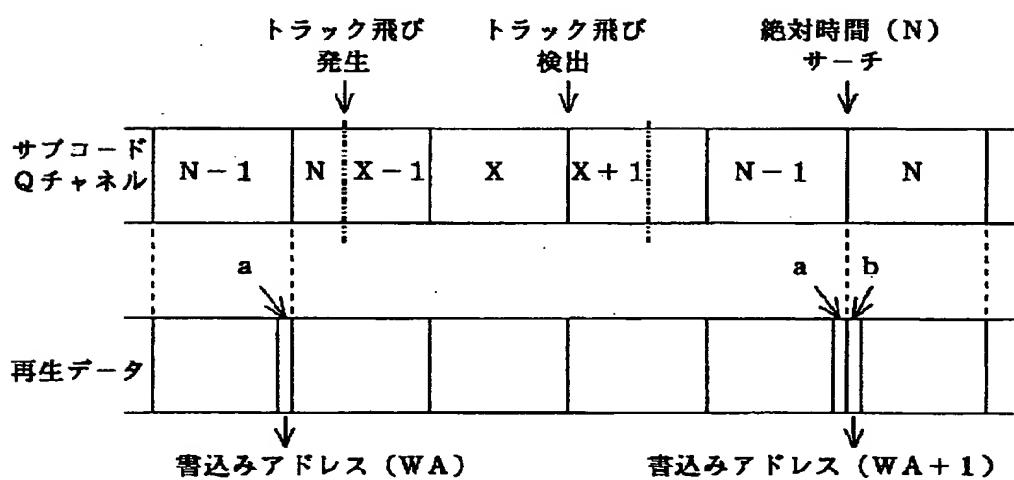
【図6】



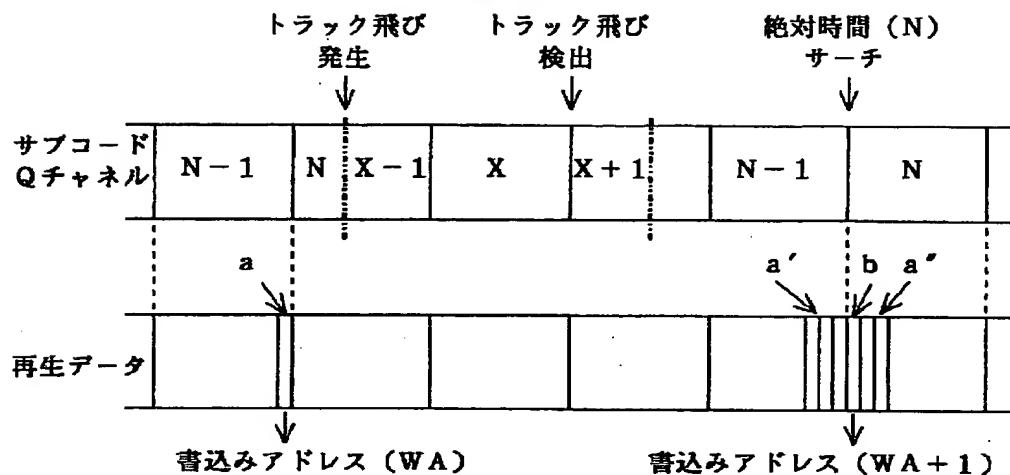
【図4】



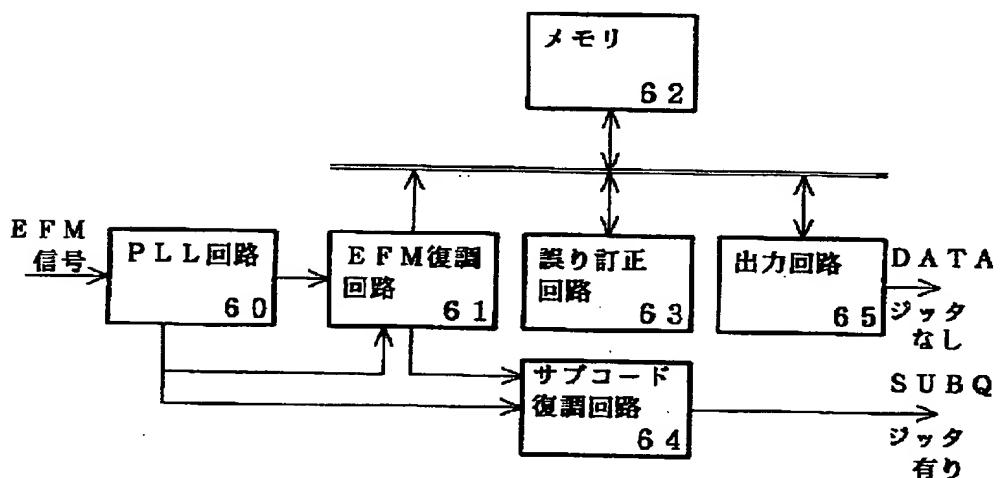
【図5】



【図7】



【図8】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-096529
 (43)Date of publication of application : 08.04.1994

(51)Int.CL G11B 20/14
 G11B 7/00
 G11B 20/10

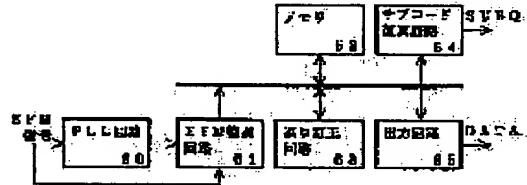
(21)Application number : 04-269086 (71)Applicant : TOSHIBA CORP
 (22)Date of filing : 14.09.1992 (72)Inventor : INAGAWA JUN

(54) DISK REPRODUCTION APPARATUS AND ITS SIGNAL PROCESSING CIRCUIT

(57)Abstract:

PURPOSE: To continuously and accurately reproduce information data recorded on a disk even when, e.g. a track skip is caused due to an external disturbance while the disk is being reproduced by a method wherein subcode data is synchronized with reproduced data.

CONSTITUTION: Subcode data is synchronized with a system reference clock, and the subcode data is synchronized with reproduced data. An EFM signal is demodulated by an EFM signal demodulation circuit 61, and written into a memory 62. When it is written, it is synchronized with a PLL clock in a reproduction system. When it is read out, it is synchronized with a quartz-based system reference clock. A subcode demodulation circuit 64 reads out the subcode data from the memory 62 and demodulates and processes the subcode. Consequently, the subcode data is synchronized with reproduced output data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3302737

[Date of registration] 26.04.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office